

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-060160

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl.

C08K 3/34  
C08K 3/32  
C08K 5/521  
C08K 7/00  
C08L 25/06  
C08L 25/06  
C08L 67/00  
C08L 67/00  
C08L 69/00  
C08L 69/00  
C08L 71/12  
C08L 101/00

(21)Application number : 08-218629

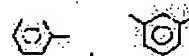
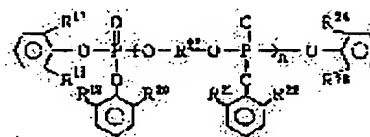
(71)Applicant : MITSUBISHI CHEM CORP

(22)Date of filing : 20.08.1996

(72)Inventor : KISHIMOTO SHINTARO  
YAMAMOTO MASANORI**(54) FLAME-RETARDANT THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent dripping during burning by melt-kneading a thermoplastic resin, a phosphorus-containing flame retardant and a layered silicate in a specified ratio.

**SOLUTION:** 100 pts.wt. thermoplastic resin (e.g. polycarbonate resin) having a number-average molecular weight of 5,000-100,000 is mixed with 0.5-50 pts.wt. phosphorus-containing flame retardant represented by formula I (wherein R<sup>17</sup> to R<sup>24</sup> are each H or a 1-6 C alkyl; R<sup>25</sup> is a group represented by formula II or III; and n is 0 or 1-4), e.g. triphenyl phosphate. The obtained mixture is mixed with 0.01-20 pts.wt. layered silicate (e.g. modified montmorillonite containing 10meq/100g of intercalated quat. organic onium ions (e.g. dimethyldioctylammonium ions)) having a mean particle diameter of 0.5-300 μm and an average aspect ratio of 80 or above and optionally additives such as a light stabilizer, an ultraviolet absorber, an antioxidant and an antistatic agent, and the resulting mixture is melt-kneaded with e.g. an extruder to obtain a flame-retardant resin composition.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 16.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 6 0 1 6 0

(43) 公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 3 月 3 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C08K 3/34	KAH		C08K 3/34	KAH
3/32	KAG		3/32	KAG
5/521	KCB		5/521	KCB
7/00	KCJ		7/00	KCJ
C08L 25/06	KFV		C08L 25/06	KFV

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 1 2 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 8 - 2 1 8 6 2 9

(22) 出願日 平成 8 年 ( 1 9 9 6 ) 8 月 2 0 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 9 6 8

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 2 号

(72) 発明者 岸本 伸太郎

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町 1 0 0 0 番

地 三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(72) 発明者 山本 正規

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町 1 0 0 0 番

地 三菱化学株式会社横浜総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 長谷川 暁司

(54) 【発明の名称】 難燃性熱可塑性樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 高い難燃性を維持しつつ、成形加工時の腐食性ガスの発生を抑制し、燃焼時の刺激性ガス、腐食性ガス、黒煙の発生を飛躍的に低減し、また、射出成形加工時の流動性低下を防止すると同時に、燃焼時のドリップ

(A) 熱可塑性樹脂

(B) リン系難燃剤

(C) 層状珪酸塩

を抑制し、難燃性を高め、機械的性質、成形性、寸法安定性、耐衝撃性、軽量性、表面外観に優れた難燃性熱可塑性樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 下記成分 (A) ~ (C) を熔融混練してなる難燃性樹脂組成物

1 0 0 重量部

0 . 5 ~ 5 0 重量部

0 . 0 1 ~ 2 0 重量部

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記成分 (A) ~ (C) を熔融混練して

(A) 熱可塑性樹脂

(B) リン系難燃剤

(C) 層状珪酸塩

【請求項 2】 成分 (C) 層状珪酸塩が、層間に低分子化合物および／または有機オニウムイオンを挿入した層状珪酸塩である請求項 1 に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項 3】 成分 (C) 層状珪酸塩が、反応性官能基を有する層状珪酸塩である請求項 1 または 2 に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項 4】 成分 (A) 熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート系樹脂である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項 5】 成分 (A) 熱可塑性樹脂が、ポリフェニレンエーテル系樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項 6】 成分 (A) 熱可塑性樹脂が、ポリスチレン系樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項 7】 成分 (A) 熱可塑性樹脂が、ポリアミド系樹脂である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

【請求項 8】 成分 (A) 熱可塑性樹脂が、ポリエステル系樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、難燃性熱可塑性樹脂組成物に関するものである。更に詳しくは高い難燃性、特に燃焼時のドリップ抑止能を有しながら優れた機械的性質、流動性、寸法安定性、耐衝撃性、軽量性、表面外観を有する難燃性熱可塑性樹脂組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車部品、電気・電子部品、OA 部品、建築資材等に熱可塑性樹脂が幅広く使用されているが、近年上記用途において機械的性質、成形性のみならず、高度な難燃性を有する材料が要求されるようになってきている。熱可塑性樹脂の難燃化には、従来、ハロゲン系の有機難燃剤が広く用いられている。しかし、ハロゲン系難燃剤を用いた熱可塑性樹脂は、熱分解によって発生するハロゲン化水素等で成形加工時に金型等を腐食させたり、火災発生時に多量の黒煙や有毒なハロゲン含有ガスを発生し、避難に支障をきたすという欠点を有しており、環境汚染の観点からも難燃剤の脱ハロゲン化の要望が強まる方向に向かっている。

【0003】非ハロゲン系難燃剤としては、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウムなどの含水無機化合物が

なる難燃性樹脂組成物

100 重量部

0.5 ~ 50 重量部

0.01 ~ 20 重量部

知られているが、これらの含水無機化合物はハロゲン系難燃剤に比較して難燃効果が低いため、高い難燃性を有する製品を製造するためには、樹脂に対し多量に添加する必要がある、そのために機械的性質や成形性を著しく悪化させるという欠点を有している。またトリアジン環を有する窒素化合物を使用する方法（特公昭 58-5939 号公報、特公昭 60-33850 号公報）も知られているが、これらは単独で使用される場合には難燃効果が低いのみならず、成形品の機械的性質を著しく低下させたり、金型汚染や樹脂表面にブリードアウトするなどの問題を有している。

【0004】一方、非ハロゲン系難燃剤としては種々のリン化合物も知られており、中でもリン酸エステル系難燃剤を用いる方法が数多く提示されている（特公昭 51-19858 号公報、特公昭 51-39271 号公報、特公平 2-18336 号公報等）。リン酸エステル系難燃剤は、熔融した熱可塑性樹脂を可塑化する効果があるため、成形時の流動性を向上させ、薄肉成形や精密成形を可能にするという長所を有している反面、ハロゲン系難燃剤と比較して難燃性が低く、燃焼時における流動性を助長するために、燃焼中に熔融した樹脂が火種とともに滴下（ドリップ）するという問題を引き起こしている。

【0005】この問題は、最近の PL 法の施行とともに火災に対する規制がより厳しくなり、家電製品、OA 機器等に対する米国 UL (Underwriter's Laboratories Inc.) 垂直燃焼試験の要求が高まってきたことや、軽量化、経済性向上のため製品の肉厚が薄くなってきたために、ドリップする現象が従来にも増して起きやすくなり、それにより延焼や他の部品の損傷を招く危険性が大きくなってきたことから、最近特に重要視されている。

【0006】こういった事情を背景に、熱可塑性樹脂の難燃性を向上させるだけではなく、燃焼時のドリップを抑止する技術が強く望まれるようになってきた。ドリップを抑止するための技術の一つとしては、ガラス繊維などの無機充填剤を多量に添加する方法が知られているが、成形加工時の流動性の悪化や、製品の的外観不良、比重の増大を招くという欠点を有している。

【0007】同様の概念で特公昭 58-37333 号公報には、有機ハロゲン化合物を難燃剤として含有するスチレン系樹脂に対し、チタン酸カリウム、マイカ等のウイスカ状、柱状、針状、鱗片状の無機物フィラーを添加し燃焼時のドリップを抑制する方法が提示されているが、やはり成形加工時の流動性の悪化や、製品の的外観不

10

20

30

40

50

良、比重の増大は避けられない。

【0008】一方、米国特許第3673278号、特公昭55-45575号公報、特公昭56-35697号公報にはフッ素系樹脂からなるドリッブ抑止剤を、また特公昭60-38419号公報にはシリコン系樹脂からなるドリッブ抑止剤を難燃剤と併用することが提案されているが、これらのドリッブ抑止剤は燃焼時のドリッブ抑止には効果を発揮するものの、成形加工時の樹脂の流動性を低下させ、その結果薄肉部品などの成形性を著しく悪化させるだけでなく、ドリッブ抑止剤自身が樹脂との相溶性に乏しく、成形物の機械的物性を低下させるという欠点も有していた。

【0009】本発明者等はドリッブ抑止性に優れた難燃樹脂組成物の研究を行ない、先にポリエステルとポリフェニレンエーテル樹脂および／またはポリフェニレンスルフィド、リン酸エステルもしくはホスホニトリルその他の成分を含有する難燃樹脂組成物を提案した（特願平8-37904）。しかし、成形体の利用範囲は狭いものであった。

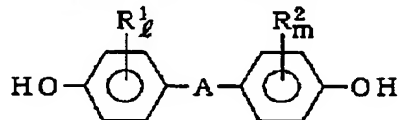
(A) 熱可塑性樹脂

(B) リン系難燃剤

(C) 層状珪酸塩

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用される成分(A)熱可塑性樹脂の例としては、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリアクリレート系樹脂、ポリメタクリレート系樹脂、およびこれらの樹脂の混合物等を挙げることができるが、中でもポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ABS、ポリオレフィンおよびこれらのブレンド物が好ましく、特にポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエ



【0015】式中、 $R^1$ 、 $R^2$  はそれぞれ単独に、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有していてもよい炭素数10以下のアルキル基またはアリール基を示し、好ましくは、炭素数1～4のアルキル基を示す。lおよびmはそれぞれ0～4の整数を示し、好ましくは0～2の整数である。またAは直接結合、メチレン、1,1-エチレン、1,2-エチレン、2,2-プロピレン、1,1-シクロヘキシレン等の鎖状または環状アルキレン基、または-O-、-S-、-SO-、-SO<sub>2</sub>-、-CO-

【0010】

【本発明が解決しようとする課題】かかる現状において本発明は更に研究を進めてなされたものであり、本発明の目的は、高い難燃性を維持しつつ、成形加工時の腐食性ガスの発生を抑制し、燃焼時の刺激性ガス、腐食性ガス、黒煙の発生を飛躍的に低減することにある。また、射出成形加工時の流動性低下を防止すると同時に、燃焼時のドリッブを抑制し、難燃性を高め、機械的性質、成形性、寸法安定性、耐衝撃性、軽量性、表面外観に優れた難燃性熱可塑性樹脂組成物を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題について鋭意検討を重ねた結果、特定成分からなる熱可塑性樹脂組成物が、予想されない優れた難燃性、機械的性質、流動性、軽量性、表面外観、寸法安定性を有することを見出し、本発明に到った。すなわち本発明の要旨は、下記成分(A)～(C)を溶融混練してなる難燃性樹脂組成物にある。

100重量部

0.5～50重量部

0.01～20重量部

ーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、およびこれらの樹脂のブレンド物が好適に用いられる。

【0013】これ等の中でもポリフェニレンエーテル系樹脂とポリスチレン系樹脂のブレンド物、あるいはポリカーボネートとABS樹脂のブレンド物が好ましい。本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用されるポリカーボネート系樹脂とは、芳香族ジヒドロキシ化合物とカーボネート前駆体を反応させて得られる単独重合体または共重合体である。芳香族ジヒドロキシ化合物としては下記一般式(I)で表されるものが用いられる。

【0014】

【化1】

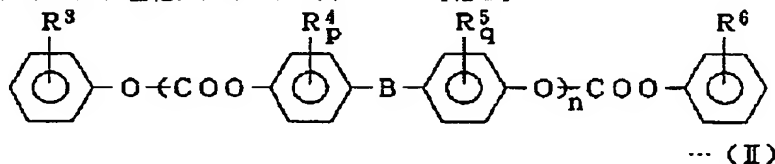
…(I)

等の2価の官能基を示す。

【0016】これら芳香族ジヒドロキシ化合物のうち好ましいものとしては、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン（以下ビスフェノールAと略す）、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ペンタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、4,4'-ジヒドロ

キシフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホキシド、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン等が挙げられる。中でも最も好ましいのは、ビスフェノールAである。これらの芳香族ジヒドロキシ化合物は単独で用いても混合物として用いてもよい。

【0017】また、カーボネート前駆体としてはハロゲン化カルボニル、ハロゲン化ホルメート、またはカーボネートエステルを用いることができる。ハロゲン化カルボニルとしては、臭化カルボニル、塩化カルボニル（ホ



【0019】式中、 $R^1 \sim R^4$  はそれぞれ単独に、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有していてもよい炭素数10以下のアルキル基またはアリール基を示し、好ましくは、炭素数1~4のアルキル基を示す。pおよびqはそれぞれ0~4の整数を示し、好ましくは0~2の整数である。Bは直接結合、メチレン、1, 1-エチレン、1, 2-エチレン、2, 2-プロピレン、1, 1-シク

スゲン等が挙げられるが、中でもホスゲンを用いることが好ましい。ハロゲン化ホルメートとしては、上記芳香族ジヒドロキシ化合物のビスハロホルメート、またはグリコールのビスハロホルメート等が挙げられるが、芳香族ジヒドロキシ化合物のビスハロホルメートが好ましい。また、カーボネートエステルとしては下記一般式(II)または(III)で表される化合物が用いられる。

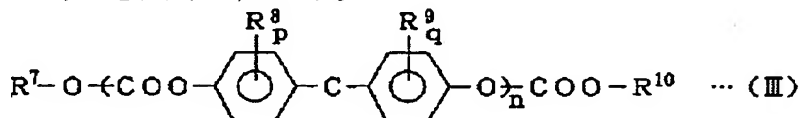
【0018】

【化2】

ロヘキシレン等の鎖状または環状アルキル基、または-O-, -S-, -SO-, -SO<sub>2</sub>-, -CO-等の2価の官能基を示す。また、nは0~20、好ましくは0~1の整数を示す。

【0020】

【化3】



【0021】式中、 $R^1$ 、 $R^{11}$  はそれぞれ単独に炭素数10以下、好ましくは4以下のアルキル基であり、特に好ましくはメチル基を示す。また、 $R^1$ 、 $R^1$  はそれぞれ単独に、ハロゲン原子、ニトロ基、置換基を有していてもよい炭素数10以下のアルキル基またはアリール基を示し、好ましくは、炭素数1~4のアルキル基を示す。pおよびqはそれぞれ0~4の整数を示し、好ましくは0~2の整数である。Bは直接結合、メチレン、1, 1-エチレン、1, 2-エチレン、2, 2-プロピレン、1, 1-シクロヘキシレン等の鎖状または環状アルキレン基、または-O-, -S-, -SO-, -SO<sub>2</sub>-, -CO-等の2価の官能基を示す。また、nは0~20、好ましくは0~1の整数を示す。

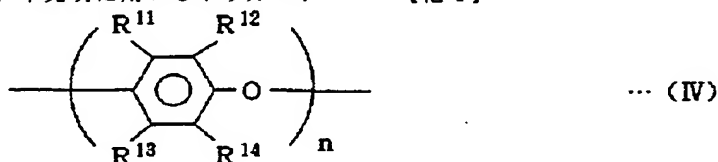
【0022】これらの化合物の具体例としては、ジフェニルカーボネート、ビス(p-クロロフェニル)カーボネート、ビス(p-ニトロフェニル)カーボネート、ジメチルカーボネート等が挙げられるが、中でもジフェニルカーボネートが好ましい。本発明に用いるポリカーボ

ネート系樹脂の製造は公知の方法で行うことができるが、カーボネート前駆体としてハロゲン化カルボニル、ハロゲン化ホルメートを用いる場合には界面重合法、カーボネートエステルを用いる場合には熔融重合法が好ましい。

【0023】また、本発明に用いるポリカーボネート系樹脂の粘度平均分子量には特に制限はなく、使用目的等に応じて適宜決められるが、小さ過ぎる場合には機械的物性が低下し、大き過ぎる場合には成形加工時の流動性が低下するので、好ましくは5000~100000、中でも14000~35000、特に20000~30000が好ましい。本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用されるポリフェニレンエーテル系樹脂（以下PPEと略記する）とは下記一般式(IV)で示される構造を有する単独重合体または共重合体である。

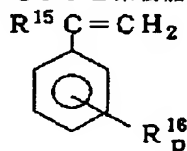
【0024】

【化4】



【0025】式中、 $R^{11} \sim R^{14}$ はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子またはメチル、エチル、 $n$ -プロピル、 $n$ -ブチル、 $n$ -アミル、イソアミル、2-メチルブチル、 $n$ -ヘキシル、2,3-ジメチルブチル、2,3-もしくは4-メチルペンチルまたはヘプチル等の第一級アルキル基、イソプロピル、sec-ブチルまたは1-エチルプロピル等の第二級アルキル基、アリール基、アミノアルキル基、炭化水素オキシ基を表し、 $n$ は10以上の整数を表す。中でも好適なPPEの単独重合体としては、例えば2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル単位からなるものであり、好適な共重合体としては、上記単位と2,3,6-トリメチル-1,4-フェニレンエーテル単位との組み合わせからなるランダム共重合体を挙げることができる。

【0026】本発明で使用するPPE系樹脂の分子量に



【0029】式中、 $R^{11}$ はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子または炭素数5以下のアルキル基を示し、 $R^{14}$ はハロゲン、ビニル基、および炭素数5以下のアルキル基よりなる群より選択される置換基であり、 $p$ は0~5の整数を表す。これらの具体例としてはスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、モノクロロスチレン、 $p$ -プロモスチレン、2,4,5-トリプロモスチレン、2,4,6-トリプロモスチレン、 $p$ -メチルスチレン、 $p$ -tert-ブチルスチレン、エチルスチレン等が挙げられる。

【0030】またスチレン系化合物と共重合可能な化合物としては、メチルアクリレート、エチルアクリレート等のアクリル酸エステル類、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、グリシジルメタクリレート等のメタクリル酸エステル類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル等の不飽和ニトリル化合物、無水マレイン酸等の不飽和結合を有する酸無水物等が挙げられる。

【0031】また、ゴム質重合体の例としては、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ポリブタジエン、ポリ(スチレン-ブタジエン)、ポリ(アクリロニトリル-ブタジエン)等の共役ジエン系ゴム、およびこれらに水素添加した飽和あるいは部分飽和ゴム、ポリアクリルブチル等のアクリル系ゴム、エチレン-プロピレン共重合体系ゴム等が挙げられるが、中でも共役ジエン系ゴムが好ましい。該スチレン系樹脂として特に好ましいのは、ポリスチレン、ゴム変性ポリスチレン、AS樹脂(アクリロニトリル-スチレン共重合体)、ABS樹脂(アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体)、AAS樹脂(アクリロニトリル-アクリルゴム-スチレン共重合体)、AES樹脂(アクリロニトリル-

は特に制限はなく、使用目的等に応じて適宜決められるが、小さすぎると組成物の耐衝撃性が不十分となり、大きすぎるとゲル成分が多く、成形品外観が悪化するもので、クロロホルム中で測定した30℃における固有粘度が、通常0.2~0.8dl/gであるものが好ましく、より好ましくは0.25~0.7dl/g、特に0.3~0.6dl/gのものが好適に使用される。

【0027】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用されるポリスチレン系樹脂とは、スチレン系化合物を必要に応じてスチレン系化合物と共重合可能な化合物の共存下にゴム質重合体の存在下または非存在下に重合して得られる重合体である。スチレン系化合物としては一般式(V)で表される化合物を意味し、

【0028】

【化5】

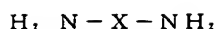
... (V)

エチレンプロピレンゴム-スチレン共重合体)であり、特にポリスチレン、ゴム変性ポリスチレン、AS樹脂、ABS樹脂が好ましい。本発明に用いるスチレン系樹脂の製造方法は特に限定されるものではなく公知の塊状重合、塊状懸濁重合、溶液重合、乳化重合等を用いることができる。

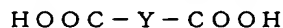
【0032】本発明の熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用されるポリアミド系樹脂とは、主鎖中にアミド結合(-NHCO-)を含む重合体であって、加熱溶解できるものを意味する。好適なポリアミド成分として、ポリテトラメチレンアジバミド(ナイロン46)、ポリカプロラクタム(ナイロン6)、ポリヘキサメチレンアジバミド(ナイロン66)、ポリヘキサメチレンセバカミド(ナイロン610)、ポリヘキサメチレンドデカミド(ナイロン612)、ポリウンデカラクタム(ナイロン11)、ポリドデカラクタム(ナイロン12)、テレフタル酸およびイソフタル酸とヘキサメチレンジアミンとから得られるポリアミド、アジピン酸とメタキシリレンジアミンとから得られるポリアミド、テレフタル酸およびアジピン酸とヘキサメチレンジアミンとから得られるポリアミド、共重合成分として二量体化脂肪酸を含む共重合ポリアミド、およびこれらのうち少なくとも2種の異なったポリアミド形成成分を含むポリアミド共重合体並びにこれらの混合物等が挙げられる。また、かかるポリアミドの原料は具体的にはジアミンとジカルボン酸、ラクタム類、または重合可能な $\omega$ -アミノ酸類、ジアミンとジカルボン酸からなる塩、およびこれらを原料とするオリゴマーである。該ジアミンとしては一般式(VI)で示される化合物が用いられる。

【0033】

## 【化 6】



(式中、Xは2価の脂肪族基、脂環式基、または芳香族基であってこれらの基は置換基を有していてもよい。)このようなジアミンとして具体的には、例えばトリメチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ペンタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、フェニレンジアミン類、キシリレンジアミン類、ビス(4-アミノシクロヘキシル)メタン、ビス(4-アミノ-3-メチルシ



【0035】(式中、Yは二価の脂肪族基、二価の脂環式基または二価の芳香族基であって、これらの基は置換基を有していてもよい。)

このようなジカルボン酸として具体的には、例えばアジピン酸、ピメリン酸、グルタル酸、スベリン酸、セバシン酸、オクタデカン2酸等の脂肪族ジカルボン酸、イソフタル酸、テレフタル酸等の芳香族ジカルボン酸、シクロヘキサン-1, 4および1, 3-ジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸等が挙げられる。これらのジカルボン酸は一種用いてもよいし、二種以上を組み合わせてもよい。

【0036】また、ラクタム類として具体的には、例えばブチルラクタム、ピバロラクタム、カプロラクタム、カプリルラクタム、エナントラクタム、ウンデカノラクタム、ドデカノラクタム等が挙げられる。これらのラクタムは一種用いてもよいし、二種以上を組み合わせてもよい。さらに重合可能なω-アミノ酸類として具体的には、例えば6-アミノカプロ酸、7-アミノヘプタン酸、9-アミノノナン酸、11-アミノウンデカン酸、12-アミノドデカン酸等が挙げられる。これらの重合可能なω-アミノ酸は一種用いてもよいし、二種以上を組み合わせてもよい。

【0037】更に、これらの各種のポリアミド成分またはポリアミド原料は数種組み合わせ用いてもよい。本発明のポリアミド樹脂組成物におけるポリアミド成分の分子量には特に制限はなく、使用目的等に応じて適宜決められるが、通常はその相対粘度1.5以上、より好適には1.8~5である。相対粘度は、JIS K-6810に従って測定することにより求めることができる。

【0038】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用されるポリエステル系樹脂とは、少なくとも1種の2官能性カルボン酸成分と少なくとも1種のグリコール成分またはオキシカルボン酸の重縮合により得られる熱可塑性ポリエステルを意味し、2官能性カルボン酸成分の具体例としてはテレフタル酸、イソフタル酸、2, 6-ナフタレンジカルボン酸、2, 7-ナフタレンジカルボン酸、P, P-ジフェニルジカルボン酸、P, P-ジフェニルエーテルカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、ドデカン2酸、スベリン酸、アゼライン酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、またはこれら

... (VI)

クロヘキシル)メタン、ヘキサメチレンジアミン等が挙げられる。これらのジアミンは一種のみを用いてもよいし、二種以上を組み合わせてもよい。また該ジカルボン酸としては、一般式(VII)で示される化合物が用いられる。

【0034】

【化 7】

... (VII)

のエステル形成性誘導体などが挙げることができ、中でも芳香族ジカルボン酸、またはこれらのエステル形成性誘導体が好ましく、特にテレフタル酸またはテレフタル酸ジエステルが好ましい。

【0039】グリコール成分の具体例としては一般式、 $HO(CH_2)_rOH$  (rは2~20の整数)で表されるα, ω-アルキレングリコール、ネオペンチルグリコール、1, 4-シクロヘキサジオール、1, 4-シクロヘキサジメタノール、ビスフェノールA、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシテトラメチレングリコール、またはこれらのエステル形成性誘導体等を挙げることができ、中でもエチレングリコール、1, 4-ブタンジオール等のα, ω-アルキレングリコールが好ましく、特に、1, 4-ブタンジオールが好ましい。

【0040】またオキシカルボン酸の具体例としては、オキシ安息香酸、4-(2-ヒドロキシエトキシ)安息香酸、またはこれらのエステル形成性誘導体などを挙げることができる。本発明で使用するポリエステル系樹脂の分子量には特に制限はなく、使用目的等に応じて適宜決められるが、分子量が低すぎると組成物の機械的物性が不充分となり、高すぎると成形加工性が悪化するのでフェノール/1, 1, 2, 2-テトラクロロエタン=1/1(重量比)中、30℃で測定した固有粘度が、通常0.5~2.5dl/g、中でも0.5~1.5dl/gのものが好適に使用される。本発明に用いるポリエステル系樹脂の製造は公知の方法で行うことができるが、溶融重合法で製造することが好ましい。

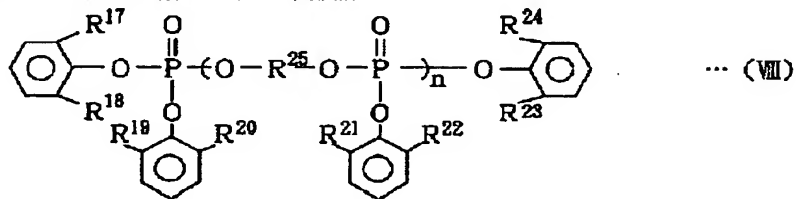
【0041】このような熱可塑性樹脂は単独であっても、任意の割合の2種以上のブレンド物であっても本発明に適用することができるが、ブレンド物の中では、ポリカーボネート系樹脂とABS樹脂、ポリカーボネート系樹脂とポリエステル系樹脂、ポリエステル系樹脂とABS樹脂、あるいは、ポリフェニレンエーテル系樹脂とポリスチレン系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂とポリアミド系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂とポリエステル系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂とポリオレフィン系樹脂、又は、これ等とポリスチレン系樹脂の組合せが好ましい。

【0042】これらブレンド物を得る方法としては特に限定されるものではなく、公知の方法により容易に達成

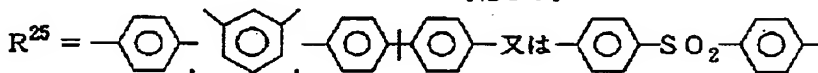


することができ、例えばブレンダーやミキサーなどを使用してドライブレンドする方法、押出機を使用して熔融混合する方法などが挙げられるが、通常スクリー押出機を使用して熔融混合してストランドの押し出し、ペレット化する方法が適している。また物性向上等のために公知の相溶化剤を用いることもできる。

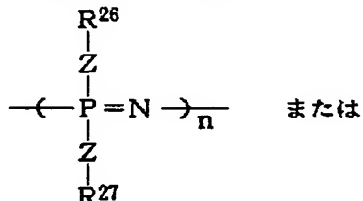
【0043】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造するために使用される成分(B)リン系難燃剤としてはリン酸エステル系、ホスホニトリル系、ポリリン酸系、赤燐等が挙げられるが、ポリオレフィン系樹脂にはポリリン酸系難燃剤を、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂にはリン酸エステル系難燃剤を使用することが好ましい。リン酸エステル系難燃



【0045】(式中 $\text{R}^{17} \sim \text{R}^{18}$ はH原子または炭素数1~6のアルキル基を示し、耐加水分解性の観点からは炭素数6以下のアルキル基が好ましく、中でも炭素数2以下のアルキル基が、特にメチル基が好ましい。 $n$ は0または1以上4以下の整数であり、好ましくは1~3、中でも1が好ましい。 $\text{R}^{25}$ は下記から選ばれる構造のものが好ましく、中でも



【0048】また同様に、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂に好ましい非ハロゲン難燃剤としてホスホニトリル系難燃剤をあげることができる。ホスホニトリル系難燃剤の具体例としては下記一般式(IX)で表される化合物が用いられる。式中 $n$ は1以上の整数であり、中でも1~12が好ましく、さらには3~10、特に3~4が好ましい。 $\text{R}^{26}$ 、 $\text{R}^{27}$ は炭素数1~20のアリール基、アルキル基、シクロア



【0050】これらリン系難燃剤は難燃性や機械的性質を向上させる目的でメラミン、シアヌル酸、シアヌル酸メラミン、グアニジン等の窒素系難燃剤と組み合わせることができる。成分(B)の添加量は(A)熱可塑性樹脂100重量部に対して0.5~50重量部であり、好ま

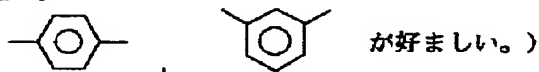
剤の具体例としては、トリメチルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリオクチルホスフェート、トリブトキシエチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、オクチルジフェニルホスフェート等が挙げられるが、中でもトリフェニルホスフェート等の芳香族基を有する化合物が、難燃性が高く成形体の熱変形温度が大幅に低下させないという点から好ましく、特に下記一般式(VIII)で表される化合物が、耐熱性が高くブリードアウトしにくいため好適に用いられる。

【0044】

【化8】

【0046】

【化9】



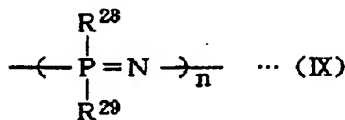
【0047】

【化10】

ルキル基であり、好ましい具体例としては、メチル、エチル、ブチル、ヘキシル、シクロヘキシル、フェニル、ベンジル、ナフチル等が挙げられる。また、ZはO、S、N-Hを表すが、中でもO、N-Hがより好ましく、特にOが好ましい。該ホスホニトリル化合物は線状重合体であっても環状重合体であっても構わないが、中でも環状重合体が好適に用いられる。

【0049】

【化11】



しくは3.0~40重量部、特に5.0~30重量部が好ましい。(B)の添加量が0.5重量部より少ないと組成物の難燃性が不十分になり、50重量部より多いと機械的物性、成形加工性が著しく低下する。

【0051】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物を製造

するために使用される (C) 層状珪酸塩は、組成物の難燃性を向上させると同時に、燃焼時に熱可塑性樹脂のドリップを抑止する性質を付与するために添加される。層状珪酸塩の具体例としては、モンモリロナイト、ヘクトライト、フッ素ヘクトライト、サボナイト、バイデライト、スブチンサイト等のスメクタイト系粘土鉱物、Li 型フッ素テニオライト、Na 型フッ素テニオライト、Na 型四珪素フッ素雲母、Li 型四珪素フッ素雲母等が膨潤性合成雲母、パーミキュライト、フッ素パーミキュライト、ハロイサイト等が挙げられ、天然のものであっても合成されたものであっても良い。

【0052】中でも、モンモリロナイト、ヘクトライト等のスメクタイト系粘土鉱物、Li 型フッ素テニオライト、Na 型フッ素テニオライト、Na 型四珪素フッ素雲母等の膨潤性合成雲母が好ましく、特にモンモリロナイト、Na 型フッ素テニオライト等が好ましい。上記層状珪酸塩は単独でも複数種を混合して使用しても構わない。

【0053】またこれら層状珪酸塩の平均粒径は分散性向上や、それに伴う本熱可塑性樹脂組成物の燃焼時におけるドリップ抑止性能、難燃化性能、機械的物性向上の観点から、0.5~300ミクロンの範囲であることが好ましく、中でも1~150ミクロン、特に1~50ミクロンが好ましい。さらに分散性、良外観性の観点から、粒径400ミクロン以上の粒子を含まないものがより好ましい。

【0054】またこれら層状珪酸塩の平均アスペクト比はドリップ抑止能の観点から、80以上が好ましく、さらには100以上、より好ましくは150以上が好適である。層状珪酸塩の平均アスペクト比の値は、透過型電子顕微鏡を使用して撮影した電子顕微鏡写真から求めることができる。本発明で用いられる層状珪酸塩は熱可塑性樹脂中に均一に分散していることが好ましく、そのためには層状珪酸塩が劈開しやすいように予め層間に低分子化合物または4級有機オニウムイオンを挿入(インターカレーション)させ変成させておくことが好ましい。これら低分子化合物または4級有機オニウムイオンの種類に特に制限はないが、層状珪酸塩の分散性向上の観点からは4級有機オニウムイオンが好ましい。

【0055】層間にインターカレーションされる好適な低分子化合物の具体例としては、水をはじめメタノール、エタノール、エチレングリコール、グリセリン等のアルコール類、アルキルアミン、ピペリジン、ピリジン等のアミン類、尿素、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド類、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド等のアルデヒド類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、酢酸エチル、安息香酸メチル等のエステル類、グアニン、アデニン、チミン、アミノカプロン酸、12-アミノドデカン酸等のアミノ酸類、コバルトアセチルアセトナート錯体、鉄フェナントロリン錯

体等の金属錯体、スチレン、p-クロロスチレン、ビニルピリジン等の芳香族ビニル化合物、アクリル酸エステル、アクリルアミド、アクリロニトリル等のアクリル化合物、メタクリル酸エステル、メタクリルアミド等のメタクリル化合物、カプロラクタム、ラウリルラクタム等のラクタム類、カプロラクトン、ラウリルラクトン等のラクトン類が挙げられるが、中でも取扱や層状珪酸塩の分散性向上の観点から水、アルコール類、アミン類、アミド類、ラクタム類が好ましい。

【0056】また有機オニウムイオンの具体例としては、アンモニウムイオン、ホスホニウムイオン、スルホニウムイオン、複素芳香環由来のオニウムイオン等に代表される構造を持つものが挙げられ、中でも、層状珪酸塩の分散性向上の観点からは、炭素数4以上、好ましくは6~30、さらに好ましくは8~24の炭化水素鎖、またはポリエチレングリコール鎖を少なくとも1つ以上有する4級有機オニウムイオンが好適に用いられる。またこれらの有機オニウムイオンは単独でも複数種類の混合物として使用しても構わない。

【0057】これらのうちでは経済性、入手容易性、化学的安定性の観点から、アンモニウムイオン、ホスホニウムイオンが好適に使用できる。好ましいアンモニウムイオンの具体例としては、トリメチルオクチルアンモニウム、トリメチルデシルアンモニウム、トリメチルドデシルアンモニウム、トリメチルテトラデシルアンモニウム、トリメチルヘキサデシルアンモニウム、トリメチルオクタデシルアンモニウム等のトリメチルアルキルアンモニウム、ジメチルジオクチルアンモニウム、ジメチルジデシルアンモニウム、ジメチルジドデシルアンモニウム、ジメチルジテトラデシルアンモニウム、ジメチルジヘキサデシルアンモニウム、ジメチルジオクタデシルアンモニウム等のジメチルアルキルアンモニウム、ポリエチレングリコール鎖を有するアンモニウム、アミノカプロン酸、12-アミノドデカン酸等のω-アミノカルボン酸のアンモニウム等が挙げられる。

【0058】また、好ましいホスホニウムイオンの具体例としては、トリメチルオクチルホスホニウム、トリメチルデシルホスホニウム、トリメチルドデシルホスホニウム、トリメチルテトラデシルホスホニウム、トリメチルヘキサデシルホスホニウム、トリメチルオクタデシルホスホニウム等のトリメチルアルキルホスホニウム、ジメチルジオクチルホスホニウム、ジメチルジデシルホスホニウム、ジメチルジドデシルホスホニウム、ジメチルジテトラデシルホスホニウム、ジメチルジヘキサデシルホスホニウム、ジメチルジオクタデシルホスホニウム等のジメチルアルキルホスホニウム、ポリエチレングリコール鎖を有するホスホニウムが挙げられる。

【0059】またこれら層状珪酸塩の陽イオン交換容量(CEC)は、層の分散性を向上させる目的で行われる層間への低分子化合物または4級有機オニウムイオンの

インターカレーション量を充分にするために、10ミリ等量/100g以上であることが好ましく、より好ましくは30ミリ等量/100g以上、特に70ミリ等量/100g以上であることが好ましい。陽イオン交換容量は、メチレンブルーの吸着量測定により求められる。

【0060】本発明における成形体中の層状珪酸塩の添加量は灰分量として、0.01~20重量%であり、より好ましくは0.5~10重量%、特に1.0~5.0重量%が好ましい。灰分量が0.1重量%未満であると、ドリップ抑止性の改良の効果が見られず、20重量%より多いとドリップ抑止効果が頭打ちになるだけでなく、成形加工時の流動性を悪化させたり、成形体外観の悪化や靱性等の機械的性質の低下を招くので好ましくない。成形体中の灰分量とは成形体を約3.0g精秤し、窒素雰囲気下650℃の温度で2時間加熱分解させた後の残渣重量より算出することができる。ただし、この条件で予め測定した純粋な熱可塑性樹脂の残渣により補正した値である。

【0061】また、本熱可塑性樹脂組成物のドリップ抑止性能、機械的物性向上の観点から反応性官能基を付与した層状珪酸塩、変性層状珪酸塩が好ましく、中でもエポキシ基、アミノ基、オキサゾリン基、カルボキシル基、酸無水物等の反応性官能基を付加した層状珪酸塩または変成層状珪酸塩が好適に用いられる。官能基付与方法としては特に制限はないが、官能化試薬（シランカップリング剤）で処理する方法が簡便で好ましい。

【0062】官能化試薬の具体例としては、3-グリシジルオキシプロピルジメチルクロロシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルジメチルクロロシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリクロロシラン等のエポキシ基を有するクロロシラン類、トリクロロシリル酢酸、3-トリクロロシリルプロピオン酸、5-カルボキシヘキシルジメチルクロロシラン等のカルボキシル基を有するクロロシラン類、3-メルカプトプロピルジメトリクロロシラン、3-メルカプトプロピルトリクロロシラン、4-メルカプトフェニルジメチルクロロシラン等のメルカプト基を有するクロロシラン類、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン等のアミノ基を有するアルコキシシラン類、3-グリシジルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシ基を有するアルコキシシラン類等が挙げられるが、中でも3-グリシジルオキシプロピルジメチルクロロシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルジメチルクロロシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリクロロシラン等のエポキシ基を有するクロロシラン類、3-アミノプロピルトリ

エトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン等のアミノ基を有するアルコキシシラン類、3-グリシジルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシ基を有するアルコキシシラン類が好ましく、さらには3-グリシジルオキシプロピルジメチルクロロシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルジメチルクロロシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリクロロシラン等のエポキシ基を有するクロロシラン類、3-グリシジルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシ基を有するアルコキシシラン類がより好ましく、特に3-グリシジルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン、β-(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシ基を有するアルコキシシラン類が好適に用いられる。これら官能化試薬の層状珪酸塩への接触方法に特に制限はないが、通常無溶媒または極性溶媒中で混合により行なうことが好ましい。

【0063】これら層状珪酸塩の熱可塑性樹脂への添加方法は、特に限定されるものではないが、具体的には重合時に内添する方法、ブレンダーやミキサーなどを使用してドライブレンドする方法、押出機を使用して熔融混合する方法などが挙げられる。重合内添法は樹脂により制約がある場合があり、特に高粘度の樹脂では製造が困難になる場合が多いので、より簡便で適応範囲の広い、押出機を使用して熔融混合する方法が好ましい。

【0064】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物は、他の慣用の成分、例えばグラスファイバー、カーボンファイバー等の繊維状フィラー、タルク、マイカ、ガラスフレーク等の無機フィラー、光安定剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、帯電防止剤、接着促進剤、結晶化促進剤、滑剤、着色剤、発泡剤、可塑剤、増粘剤、防滴剤、離型剤、衝撃性改良剤、発煙抑制剤などを含み得る。また、本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物製造における各成分の混合方法は特に限定されるものではなく、重合時に内添する方法、ブレンダーやミキサーなどを使用してドライブレンドする方法、押出機を使用して熔融混合する方法などが挙げられるが、簡便性の観点から、通常スクリーン押出機を使用して熔融混合してストランドへ押し出し、ペレット化する方法が適している。このようにして得られた難燃性熱可塑性樹脂組成物は射出成形、押出成形、圧縮成形などの種々の成形法で成形するのが良い。本発明による難燃性熱可塑性樹脂組成物は難燃性、流動性等に優れ、さらに機械的物性に優れることから薄肉あ

るいは複雑な形状の成形品用途、中でも電気、電子部品やカメラ部品、コンピューター部品等の精密成形品用途に好適に使用できる。

#### 【0065】

【実施例】以下に、本発明を実施例により更に詳しく説明するが、本発明はその要旨を越えない限りこれらの実施例に限定されるものではない。尚、実施例中「部」は「重量部」を示す。

#### 1) 難燃性

アンダーライターズラボラトリーズ (Underwriter's Laboratories Inc.) UL 94 規格垂直燃焼試験に準拠し、厚さ 1/16 インチの試験片を用いて評価した。

#### 【0066】2) 平均消炎時間

UL 94 規格垂直燃焼試験を行い、1 回目接炎時、2 回目接炎時の消炎までの時間をストップウォッチで測定し、5 本の平均を取った。

#### 3) ドリップ本数

UL 94 規格垂直燃焼試験を行い、試料がドリップした本数を示した。

#### 4) MFR

JIS K 7210 に準拠し、5 kg 荷重、または 10

kg 荷重で行った。

【0067】実施例 1 ~ 23 及び比較例 1 ~ 15 では下記の各成分を使用した。

PPE: (三菱ガス化学 (株) 製、商品名ユビエース、固有粘度 0.45)

ゴム変性ポリスチレン: (三菱化学 (株) 製、商品名ダイヤレックス HT 478、以下 HIPS と略記する。)

ポリアミド: (三菱エンジニアリングプラスチックス (株) 製、商品名ノバミド、相対粘度 2.5 (以下 PA 6 と略記する。))

ポリカーボネート: (三菱エンジニアリングプラスチックス (株) 製、商品名ノバレックス、粘度平均分子量 22000 (以下 PC と略記する。))

ABS 樹脂: (三菱化学 (株) 製、商品名タフレックス 710)

AS 樹脂: (三菱化学 (株) 製、商品名 SAN-C)

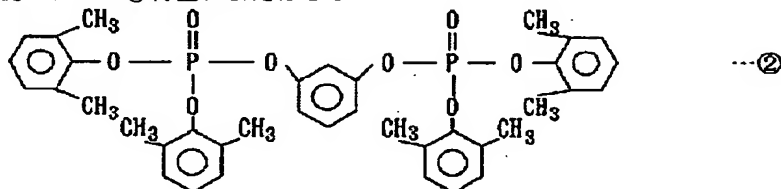
難燃剤

① トリフェニルホスフェート

② 下記一般式②で表される化合物

20 【0068】

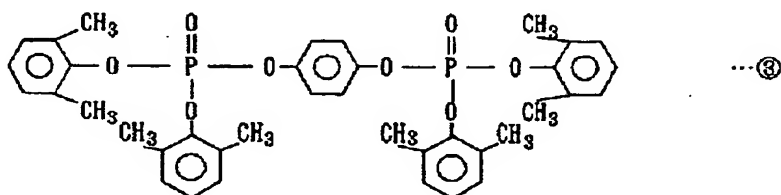
【化 12】



③ 下記一般式③で表される化合物

30 【化 13】

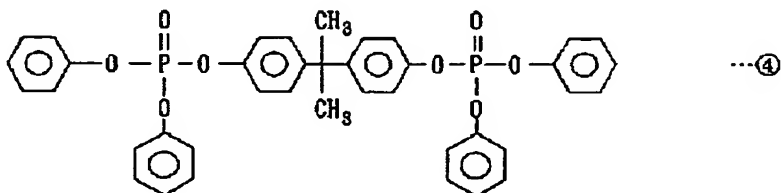
【0069】



④ 下記一般式④で表される化合物

【化 14】

【0070】



【0071】

層状珪酸塩: 表 1 に記載の層状珪酸塩を使用した。  
タルク: 林化成 (株) 製、商品名ミクロンホワイト  
ポリテトラフルオロエチレン: ダイキン工業 (株) 製、  
四フッ化エチレン樹脂、ポリフロン F 201

実施例 1

PPE: 50 部、HIPS: 50 部、難燃剤①: 15 部、層状珪酸塩 (a): 0.5 部をブレンドし、これを 30 mm のベントタイプ二軸押出機 (日本製鋼所 (株) 製、二軸押出機 ラボ TEX 30) を使用しバレル温度 2

30℃において溶融混練してストランドに押し出した後、ストランドカッターによりペレット化した。得られたペレットを乾燥後、射出成形機（日本製鋼所（株）製、J28SA型）と、UL94燃焼試験片用およびLOI（限界酸素濃度指数）用の金型を使用し、シリンダー温度280℃、金型温度80℃にて試験片の成形を行った。表に示すように流動性と難燃性に優れた樹脂組成物が得られた。

## 【0072】実施例2～13

配合割合を表2の通りとした他は実施例1と同様の実験を行った。その結果を表3に示す。

## 比較例1～4

配合を表2の通りとした他は実施例2と同様の実験を行った。その結果を表3に示す。

## 【0073】

## 【表1】

表 1

記号	鉱物名	CEC <sup>1)</sup>	商品名	平均粒径 <sup>2)</sup> ( $\mu\text{m}$ )	材料処理	変成剤	メーカー
(a)	モンモリロナイト	120	クニピアF	120	有り	メチルセリナリウム	クニ工業（株）
(b)	モンモリロナイト	120	クニピアF	10 <sup>3)</sup>	有り	メチルセリナリウム	クニ工業（株）
(c)	モンモリロナイト	120	クニピアF	122	なし	メチルセリナリウム	クニ工業（株）
(d)	モンモリロナイト	120	クニピアF	120	有り	なし	クニ工業（株）
(e)	モンモリロナイト	120	クニピアF	122	なし	なし	クニ工業（株）
(f)	合成フッ素雲母	80	ME100	109	なし	なし	ユダ工業（株）
(g)	合成フッ素雲母	14	ダイヤモンド	101	なし	なし	トビ工業（株）

<sup>1)</sup>メチレンブルー吸着法により測定した陽イオン交換容量（ミリ当量/100g）

<sup>2)</sup>レーザー回折式粒度分布測定装置で測定（測定範囲：0.1～1000 $\mu\text{m}$ ）

<sup>3)</sup>日本ニューマック工業（株）製超音速ジェット粉砕機TYPE PJM（風力分級タイプ）で分級した。

## 【0074】

## 【表2】

表 2

	PPE (部)	HIPS (部)	PAB (部)	PC (部)	ABS (部)	AS (部)	難燃剤 (部)	層状珪酸塩 (部)	添加剤 (部)
実施例1	50	50	-	-	-	-	①15	(a) 0.5	-
実施例2	50	50	-	-	-	-	①15	(a) 2	-
実施例3	50	50	-	-	-	-	①15	(a) 5	-
実施例4	50	50	-	-	-	-	②20	(a) 2	-
実施例5	50	50	-	-	-	-	③20	(a) 2	-
実施例6	50	50	-	-	-	-	④20	(a) 2	-
実施例7	50	50	-	-	-	-	①15	(b) 2	-
実施例8	50	50	-	-	-	-	①15	(c) 2	-
実施例9	50	50	-	-	-	-	①15	(d) 2	-
実施例10	50	50	-	-	-	-	①15	(e) 2	-
実施例11	50	50	-	-	-	-	①15	(f) 2	-
実施例12	50	50	-	-	-	-	①15	(g) 2	-
実施例13	80	-	40	-	-	-	①15	(a) 2	-
実施例14	-	-	-	70	20	10	①15	(g) 2	-
比較例1	50	50	-	-	-	-	-	(a) 2	-
比較例2	50	50	-	-	-	-	①15	-	-
比較例3	50	50	-	-	-	-	①15	-	TPB 0.2
比較例4	50	50	-	-	-	-	①15	-	TPB 5

## 【0075】

## 【表3】

表 3

	平均消炎時間 (秒)		ドリッパ本数	UL 94	MFR <sup>1)</sup> (g/10分)
	1回目着炎時	2回目着炎時			
実施例 1	1. 2	15. 4	1 / 5	V-1	36 280℃
実施例 2	1. 0	2. 8	0 / 5	V-0	35 280℃
実施例 3	1. 1	2. 2	0 / 5	V-0	31 280℃
実施例 4	0. 8	2. 2	0 / 5	V-0	37 280℃
実施例 5	1. 0	2. 0	0 / 5	V-0	33 280℃
実施例 6	1. 0	4. 0	0 / 5	V-0	41 280℃
実施例 7	1. 0	2. 0	0 / 5	V-0	42 280℃
実施例 8	1. 6	3. 8	0 / 5	V-0	40 280℃
実施例 9	1. 2	3. 0	0 / 5	V-0	33 280℃
実施例 10	1. 2	5. 2	0 / 5	V-0	48 280℃
実施例 11	1. 0	4. 6	0 / 5	V-0	50 280℃
実施例 12	1. 4	12. 0	1 / 5	V-1	45 280℃
実施例 13	1. 2	2. 0	0 / 5	V-0	30 280℃
実施例 14	1. 2	5. 0	0 / 5	V-0	55 240℃ <sup>2)</sup>
比較例 1	> 30	—	5 / 5	HB	25 280℃
比較例 2	2. 0	接炎中滴下	5 / 5	V-2	36 280℃
比較例 3	1. 0	5. 4	0 / 5	V-0	19 280℃
比較例 4	1. 4	接炎中滴下	5 / 5	V-2	32 280℃

<sup>1)</sup> 5 kg 荷重<sup>2)</sup> 10 kg 荷重

## 【0076】

【発明の効果】本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物は、難燃性に優れ、さらにハロゲン化合物を含まないため、成形加工時の腐食性ガスの発生や燃焼時の刺激性ガス、黒煙の発生が飛躍的に抑制される。また層状珪酸塩を用

いることにより成形時の流動性、軽量性、表明外観、機械的性質を損なわず、燃焼時のドリップを抑制し難燃性を向上させることができるため、電気・電子部品用樹脂として好適である。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

67/00

KGB

KJS

KKD

69/00

KKH

KKM

71/12

LQN

101/00

67/00

69/00

71/12

101/00

KGB

KJS

KKD

KKH

KKM

LQN